ENDOKRİN SİSTEM
HORMONAL SİSTEM

Endokrin Bezler ve Salgıladıkları Hormonlar

- İç salgı bezleri tarafından üretilip, kana geçen ve çeşitli doku ile organların çalışmasını düzenleyen, kimyasal uyarıcılara hormon denir. @biyolojinotu vasfi gelir

- Hormonlar aracılığıyla vücuttaki faaliyetleri kontrol eden denetleyici ve düzenleyici sisteme endokrin sistem (hormonal sistem) denir. Endokrin sistem, sinir sistemi ile birlikte çalışır.

- Hormonlar organik yapılı maddelerdir. Endokrin bezler (iç salgı bezleri) tarafından üretilen hormonlar, herhangi bir kanala geçmeden direkt kana verilir. Kanla ilgili doku veya organa taşınırlar. @biyolojinotu vasfi gelir

Not: Ürettiği maddeleri direkt kana veren kanalsız bezlere endokrin (iç salgı) bezleri denir. Salgılarını bir kanala veren bezlere ise ekzokrin (dış salgı) bezleri denir. Üretmiş olduğu maddeleri hem kana hemde bir kanala salgılayabilen bezlere de karma bezler denir. Karma bezlere pankreas, mide vb. örnek olarak verilebilir. @biyolojinotu vasfi gelir

- Bir hormonun uyarabildiği hücreye hedef hücre denir. Hormon ile hedef hücrenin reseptörleri arasında anahtar kilit uyumu vardır. Hormonların çoğu belli hücrelere etki ederken tiroksin ve STH (büyüme hormonu) tüm vücut hücrelerine etki edebilir.

Not: Hormonlarla verilen tepkiler geç başlar ve uzun sürer. Sinir sistemi ile verilen tepkiler ise erken başlar ve erken biter.

— Bir sonraki sayfada verilen tabloyu dikkatlice inceleyiniz.

Hormonal Bez	Salgılanan Hormon	Hormonun Gerçekleştirdiği Görev
Hipofiz Ön Lob	STH	Hücreleri uyararak büyümeyi sağlar. STH → Somatotropin Hormon → Büyüme Hormonu
	ACTH	Böbrek üstü bezinin kabuk bölgesini uyararak hormon salgılamasını sağlar. Adrenokortikotropin
	TSH	Tiroid bezini uyararak hormon üretmesini sağlar.
	LH	Yumurtalıklarda ovulasyon ve korpus luteum oluşumunu, testislerde ise testosteron üretimini sağlamada rol alır. Lüteinleştirici Hormon.
@biyolojinotu vasfi gelir	FSH	Yumurtalık ve testisleri uyararak yumurta ve sperm oluşumunu sağlar. Yumurtalıktan östrojen üretimini sağlar.
	LTH	Süt bezlerinin gelişerek süt üretmesini ve analık içgüdüsünün doğmasını sağlar.
	MSH	Melanositleri, melanin pigmenti üretmesi için uyarır. Melanin deriye renk veren pigmenttir.
Hipofiz Arka Lob	ADH	Böbrek tüpcüklerinde suyun geri emilimini sağlar.
	Oksitosin	Rahim kaslarının kasılmasını uyararak doğumu kolaylaştırır ve sütün salgılanmasını sağlar.
TİROİT	Tiroksin	Hücrelerin metabolizmasını (çalışma hızlarını) arttırır.
	Kalsitonin	Kandaki "Kalsiyum" düzeyini düşürür.
Paratiroit	Parathormon	Kandaki "Kalsiyum" düzeyini yükseltir.
Böbrek üstü Bezinin Kabuk Kısmı	Aldosteron	Vücudun su ve tuz dengesini sağlar. Potasyumun atılmasında etkilidir. Klor ve Sodyumun emilimini sağlar. Suyun geri emilimini de sağlar.
	Kortizol	Protein ve yağların glikoza dönüşümünü sağlayarak kan şekerini yükseltir.
Böbrek Üstü Bezinin Öz Kısmı	Adrenalin	Kalp ritmini arttırır, acil durumlarda salgılanır.
	Noradrenalin	Kan basıncının dengelenmesinde görev alır. Damarları büzerek kan basıncını arttırır.
Pankreas	İnsülin	Kan şekerini düşürür. vasfi gelir
	Glukagon	Kan şekerini yükseltir.
Yumurtalık (Ovaryum)	Östrojen	Dişilik özelliklerinin ortaya çıkmasını sağlar. Uterusun (rahmin) gelişmesinde etkilidir.
	Progesteron	Uterusun gelişmesinde, süngerimsi bir yapı kazanmasında etkilidir.
Testisler	Testosteron	Erkeğe ait özelliklerin ortaya çıkmasında etkilidir. @biyolojinotu

Hipofiz Bezi ve Salgıladığı Hormonlar

- Hipofiz bezinin çalışmasını beynin hipotalamus kısmı kontrol eder. Hipotalamus, mevcut duruma göre hipofizin çalışmasını başlatır veya durdurur. Hipotalamus tarafında üretilen RH (Releasing = salgılatıcı Hormon), hipofizin hormon salgılamasını uyarır. @biyolojinotu

- Hipofiz bezi de üretmiş olduğu hormonlarla birçok endokrin bezi kontrol eder. @biyolojinotu vasfi gelir

- Hipofiz ön ve arka lob olmak üzere iki lobdan oluşur.

- Hipofizin ön lobundan büyüme hormonu (STH), Adrenokortikotropik hormon (ACTH), tiroit uyarıcı hormon (TSH), Folikül uyarıcı hormon (FSH), Lüteinleştirici hormon (LH), Prolaktin (LTH) ve melanosit uyarıcı hormon (MSH) salgılanır. (7)

@biyolojinotu vasfi gelir

1. Büyüme Hormonu (Somatotropin = STH)

- Tüm vücut hücrelerini uyarabilme özelliğine sahiptir. Özellikle kas, kemik ve kıkırdak doku hücrelerini uyararak büyümeyi sağlar. Protein sentezini (üretimini) arttırır. Büyüme döneminde az salgılanması cüceliğe, fazla salgılanması ise devliğe neden olur. Yetişkinlik döneminde fazla salgılanması, akromegali denilen el, ayak ve kafa kemiklerinde aşırı ve orantısız büyümeye yol açar.

2. Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)

- Böbrek üstü bezinin kabuk bölümünü (adrenal korteksi) uyararak buradan ilgili hormonların salgılanmasını sağlar. (Kortizol, Aldosteron, Adrenal eşey hormonları böbrek üstü bezinin kabuk bölümünden salgılanır.)

@biyolojinotu vasfi gelir

3. Tiroit Uyarıcı Hormon (TSH)

- Tiroit bezini tiroksin hormonu üretmesi için uyarır.

4. Folikül Uyarıcı Hormon (FSH)

- Dişi üreme sisteminde bulunan folikül keselerinin gelişimini, oogenezle yumurta hücresi oluşumunu ve östrojen hormonu üretimini uyarır. Erkeklerde ise testislerin sperm oluşturmasını uyarır.

@biyolojinotu
vasfi gelir

5. Lüteinleştirici Hormon (LH)

- Dişilerde gelişen folikül kesesinin yırtılarak yumurtayı serbest bırakmasını yani ovulasyonu uyarır. Ovulasyona uğrayan folikül kesesinin yağ toplayıp korpus luteuma (sarı cisme) dönüşmesini sağlayarak, östrojen ve progesteron salgılamasını uyarır. Erkeklerde ise testislerden testosteron hormonunun üretimini uyarır.

6. Prolaktin (PRL = LTH : Lüteotropik Hormon)

- Dişilerde süt bezlerinin gelişimini ve süt üretimini uyarır. Ayrıca annelik iç güdüsünün oluşmasını sağlar.

@biyolojinotu
vasfi gelir

7. Melanosit Uyarıcı Hormon (MSH)

- Üst derinin (epidermisin) malpigi tabakasında bulunan melanosit hücreleri, deriye rengini veren melanin pigmentini üretmeleri için uyarır.

Not: Yumurtalık ve testisleri uyaran FSH ile LH'a gonadotropin ortak ismi verilir.

Not: Hipofizin ön lobundan salgılanan bu 7 hormonun tamamı hipofiz tarafından üretilir.

@biyolojinotu

- Hipofizin arka lobundan ise oksitosin ve Antidiüretik hormon (ADH = vazopressin) salgılanır.

- Hipofizin arka lobundan salgılanan hormonların asıl üretim yeri hipotalamustur. Bu hormonlar hipofizde üretilmez, depolanır ve ihtiyaç durumunda hipofizden salgılanırlar. Hipotalamus tarafından üretilen bu hormonlar nörohormon olarak adlandırılır.

8. Oksitosin → Doğum sancısı oluşturur.

@biyolojinotu

- Doğum sırasında rahim kaslarının kasılmasını uyararak doğumu kolaylaştırır. Doğumdan sonra sütün kanallara geçmesini sağlar.

9. Antidiüretik Hormon (ADH = Vazopressin)

- Böbrek kanallarından suyun geri emilimini sağlayarak kanın osmotik basıncını dengeler.

- Eksikliğinde; böbrek kanallarından kana su geçişi azalır. Kanın osmotik basıncı artar. Çok idrar oluşumu meydana gelir ve birey sık idrara çıkar. Ayrıca bu tarz bireyler çok su içer. Bu durum, şeker hastalığına benzer belirtiler verir ancak bireyin idrarında glikoz (şeker) bulunmadığı için şekersiz şeker hastalığı olarak isimlendirilir.

vasfi gelir
@biyolojinotu

Epifiz Bezi ve Salgıladığı Hormonlar

- Pineal bez olarak da isimlendirilen epifiz bezi, beynin epitalamus bölgesinde bulunur. Melatonin isimli hormonu üretir. Melatonin, biyolojik saatin (ritmin) ayarlanmasında görevlidir. Karanlıkta salgılanan bu hormonun miktarını, gözde retina üzerine düşen ışık miktarı belirler. (temelde)

@biyolojinotu
vasfi gelir

Tiroit Bezi ve Salgıladığı Hormonlar

- Boyunda, gırtlağın altında bulunan iki loblu bir bezdir. Tiroksin ve Kalsitonin hormonlarını üretir.

1. Tiroksin Hormonu

- Tüm vücut hücrelerini uyarabilme özelliğine sahiptir. Hücreleri uyararak tüketilen oksijen miktarını arttırır. Dolayısıyla bu hormon metabolizmayı hızlandırır. @biyolojinotu vasfi gelir

- Tiroksinin yapısında iyot bulunur. İyot eksikliğinde az tiroksin üretilir ve tiroit bezi hipofiz tarafından fazla uyarılıp çok çalıştığı için büyüme yapar. Tiroit bezinde meydana gelen bu anormal büyümeye guatr hastalığı denir. Büyüme döneminde az salgılanırsa çocuklarda kretenizm denilen cücelik ve zeka geriliğine neden olur.

@biyolojinotu
vasfi gelir

2. Kalsitonin

- Kandaki kalsiyum (Ca^{+2}) miktarını ayarlar. Kandaki kalsiyum miktarının artması durumunda, kalsiyumun kemiklere geçmesini ve kemiklerde depolanmasını sağlar. Ayrıca böbrek kanallarından kalsiyumun geri emilimini azaltarak, fazla kalsiyumun idrarla dışarı atılmasını da sağlar.

@biyolojinotu
vasfi gelir

Paratiroit Bezi ve Salgıladığı Hormon

- Tiroit bezinin arka yüzünde bulunan bezelye büyüklüğündeki dört parçadan oluşan bezdir. **Parathormon** isimli hormonu üretir. Bu hormon kandaki kalsiyum miktarı düştüğünde, kemiklerden kana kalsiyumun geçişini arttırır. Ayrıca böbrek kanallarından kalsiyumun geri emilimini arttırır. Parathormon, kalsiyumun bağırsaklardan geri emilimini arttıran D vitaminini aktifleştirir. Bu olaylar sayesinde kanın kalsiyum miktarını normal değerlere getirir. @biyolojinotu

Not: Kalsitonin ve Parathormon birbirine antagonist (zıt) çalışan hormonlardır.

Not: Kalsitonin ve Parathormon hipofizin denetiminde değildir. Bu hormonlar, kandaki kalsiyum miktarına göre salgılanır.

Timus Bezi ve Salgıladığı Hormon

@biyolojinotu

- Göğüs bölgesinde bulunan bu bez, **Timozin** isimli hormonu üretir. t lenfositlerin olgunlaşmasında etkili olan bu hormon, bağışıklık sisteminde görev alır. Çocuklarda daha aktif ve büyük olan bu bez, yaş ilerledikçe küçülür ve etkinliği azalır.

Pankreas Bezi ve Salgıladığı Hormonlar

- Midenin ve ince bağırsağın hemen yanında bulunan karma bir bezdir. Pankreasta yer alan acinar hücreleri sindirim enzimi üretip virsung kanalına verir (Ekzokrin). Yine pankreasta bulunan langerhans adacıklarındaki hücreler, **insülin** ve **glukagon** hormonlarını üreterek kana verir (Endokrin). Bu iki özelliğinden dolayı pankreas hem endokrin (hormon) hem de ekzokrin (enzim) bir bez, yani karma bir bezdir.

@biyolojinotu - vasfi gelir

- Pankreasın ürettiği **insülin** ve **glukagon** hormonları kanın glikoz miktarını dengeler.

Not: **insülin** ve **glukagon** hormonları birbirine antagonist (zıt) çalışır.

@biyolojinotu - vasfi gelir

1. İnsülin

- Kandaki glikoz miktarı arttığında, kanın glikoz miktarını normal değerlere düşürür.
- Pankreasın langerhans adacıklarında bulunan beta hücrelerinde insülin üretilir.
- Vücut hücrelerini uyararak kandaki fazla glikozun hücrelere geçişini sağlar. Ayrıca karaciğer ve çizgili kasların fazla glikozu glikojene dönüştürerek depo etmelerini de sağlar.
- Protein ve yağ yapımını uyarır.

Not: İnsülin, sinir hücrelerine glikoz alımı için etki etmez. Sinir hücrelerine glikoz geçişi insülinden bağımsızdır.

- İnsülin eksikliği ve/veya insülini tanıyan hedef hücrelerdeki reseptörlerin azalması şeker hastalığına (diyabete) neden olur.

- Şeker hastalarında, kanın glikoz miktarı normalin çok üzerindedir. Normalde sağlıklı bir insanın idrarında glikoz bulunmaz. Ancak şeker hastası bir insanın idrarında glikoz bulunur.

@biyolojinotu

Tip I Diyabet: Bu şeker hastalığı çeşidinde; vücudun savunma sistemi, pankreasın langerhans adacıklarında bulunan ve insülin üreten beta hücrelerini (deyim yerinde ise) yok eder. Bunun sonucunda insülin eksikliği meydana gelir. Genç yaşlarda görülen bu hastalığın belirtileri, damardan insülin verilerek azaltılmaya çalışılır.

Not: Vücut savunma sisteminin kendi vücut hücrelerini tahrip etmesine otoimmun hastalık denir. Tip I diyabet otoimmun bir hastalıktır.

Tip II Diyabet: Bu şeker hastalığı çeşidinde ise; insülini tanıyan hedef hücrelerdeki reseptörlerin azalması, düzenli çalışmaması veya yapılarının bozulması etkilidir. İnsülin olmasına rağmen reseptörlerdeki bu durum, hücrelerin uyarıyı almamasına neden olur. Genellikle yetişkinlik döneminde ortaya çıkan tip II diyabet dengeli beslenme ve düzenli fiziksel aktivite ile kontrol altına alınmaya çalışılır.

@biyolojinotu

Not: Şeker hastaları; çok su içer, çok idrara çıkar ve çok acıkırlar. Kan basınçları yüksek olduğundan tansiyon sorunu da yaşarlar. Ayrıca hücrelerine yeterli miktarda glikoz gitmediğinden yağ ve protein yıkımları fazladır. Protein yıkımının çok olması bağışıklık sisteminin de zayıf olmasına yol açar.

@biyolojinotu vasfi gelir

2. Glukagon

- Kandaki glikoz miktarı düştüğünde, kanın glikoz miktarını normal değerlere yükseltir.
- Glukagon, pankreasın langerhans adacıklarında bulunan alfa hücrelerinde üretilir.
- Karaciğerde depo halinde bulunan glikojenin glikozlara yıkımını ve bu glikozların kana verilmesini uyarır, sağlar.
- Yağ yıkımını arttırır ve diğer maddelerin glikoza dönüşümünü hızlandırır.

Böbrek Üstü Bezi (Adrenal Bez) ve Salgıladığı Hormonlar

- Böbreklerin üstünde yer alan bu bez iki kısımdan oluşur. Dış kısmı kabuk (korteks) ismini alırken, iç kısmı öz (medulla) adını alır.

Kabuk (Korteks) Kısmından Salgılanan Hormonlar: Hipofizden salgılan ACTH'ın etkisi ile bu bölgeden kortizol, aldosteron ve adrenal eşey hormonları salgılanır.

@biyolojinotu vasfi gelir

1. Kortizol

- Amino asit ve yağların glikoza dönüştürülmesini uyarır. Bu etkisi ile kanın glikoz miktarını artırarak, kas ve sinir dokunun besin ihtiyacını karşılar. Proteinleri glikoza çevirdiğinden dolayı bağışıklık sistemini baskılar. Bu özelliğinden dolayı, doku ve organ nakillerinin sonrasında, alerjik durumların tedavisinde ilaç formu olan kortizon kullanılır. Uzun süreli kullanımlarda bağışıklık sistemini baskılar ve bireyin kilo almasına yol açar.

@biyolojinotu vasfi gelir

2. Aldosteron

- Vücudun tuz ve su dengesinin ayarlanmasında etkili bir hormondur. Böbrek kanallarından sodyum, klor ve suyun geri emilimini arttırırken potasyumun geri emilimini azaltır. Eksikliğinde kan basıncı düşer ve deri bronz renk alarak addison hastalığı oluşur. (tunç hastalığı)

3. Adrenal Eşey Hormonları

- Böbrek üstü bezinin kabuk bölümünden az miktarda östrojen, progesteron ve testosteron hormonları salgılanır. Bu üç hormon hem dişi hem de erkekte bulunur. Östrojen ve progesteronun asıl üretim yeri dişilerdeki yumurtalıklardır. Testosteron ise asıl olarak erkeklerdeki testislerde üretilir.

@biyolojinotu

Not: Kortizol, Glukagon ve Adrenalin hormonları kanın glikoz miktarını arttırır.

Öz (Medulla) Kısmından Salgılanan Hormonlar

- Bu kısımdan Adrenalin ve Noradrenalin hormonları salgılanır.

@biyolojinotu - vasfi gelir

1. Adrenalin (Epinefrin)

- Stres, korku ve heyecan gibi durumlarda, kandaki miktarı artarak, vücudun enerji üretim ve tüketimine destek sağlar. Adrenalin; kalbin çalışmasını ve kan basıncını arttırır. Göz bebeklerinin büyümesini sağlar. Kılları dikleştirir. karaciğerde bulunan glikojenin glikozlara dönüştürülüp kana verilmesini uyarır. Böylece kandaki glikoz miktarı yükseltilir. Kanın (besin ve oksijenin) önemli dokulara gitmesi için; kalp, beyin ve kas dokuya giden damarları genişletip derideki damarları daraltır. Böylece vücudu mevcut duruma hazırlar.

Not: korku, heyecan durumlarında adrenalinin etkisi ile derideki damarlar daralır ve kanın büyük bir kısmı ana damarlara geçer. Bunun sonucunda insan yüzü sarı beyaz bir renk alır.

@biyolojinotu

2. Noradrenalin (Norepinefrin)

- Vücutta adrenaline benzer etkiler gösterir. Kılcal damarların daralmasını sağlayarak kan basıncını yükseltir. Kalbin daha hızlı çalışmasında etkilidir.

Not: Adrenalin ve noradrenalin hormonları nöronlar (sinir hücreleri) tarafından da üretilir. (Nörotransmitter maddeler)

@biyolojinotu

Eşeysel Bezler ve Salgıladığı Hormonlar

- Dişilerde yumurtalıklar (ovaryumlar) ve erkeklerde er bezleri (testisler) eşeysel bezler = gonadlar olarak isimlendirilir.

Yumurtalık (Ovaryum) : Östrojen ve Progesteron hormonlarını üretir. Dişilerde 2 yumurtalık bulunur.

@biyolojinotu vasfi gelir

1. Östrojen

- Dişilerde ikincil cinsiyet özelliklerinin meydana gelmesinde etkilidir. (sesin incelmesi, göğüslerin gelişimi vb.)
- Rahmin iç yüzünde mitoz hücre bölünmesini hızlandırarak, rahmi embriyo gelişimi için hazırlar.

2. Progesteron

- Östrojenle birlikte uterusu (rahmi) embriyo gelişimi için hazırlar. Embriyonun rahme tutunması için, rahmin iç yüzü olan endometriyumun süngerimsi (deliksi) bir yapı kazanmasını sağlar.
- Ayrıca hamilelik döneminde rahmin kasılmasını engelleyerek hamileliğin devamını sağlar. @biyolojinotu vasfi gelir

Er Bezi (Testis): Erkeklerde 2 tane bulunan testislerden testosteron hormonu salgılanır.

@biyolojinotu

Testosteron

- Erkeklere ait ikincil cinsiyet özelliklerinin oluşmasında etkilidir. (Sesin kalınlaşması, sakalların çıkması, kasların gelişimi vb.)
- Testosteronu testislerde bulunan leydig hücreleri üretir.
- Spermlerin olgunlaşmasında etkilidir.

Not: Eşeysel bezlerden salgılanan bu hormonlar, hipofizden salgılanan FSH ve LH ile denetlenir. @biyolojinotu vasfi gelir

GERİ BİLDİRİM MEKANİZMASI (FEED BACK)

- Bir hormon, başka bir hormonun üretimini uyarırsa pozitif geri bildirim; bir hormon, başka bir hormonun üretimini engellerse negatif geri bildirim olarak tanımlanır.
  - Örneğin hipotalamus RH (Releasing Hormon) üretir. RH, hipofizi TSH üretmesi için uyarır. TSH da tiroit bezini tiroksin hormonu üretmesi için uyarır. Bu şekilde bir hormonun, başka bir bezi hormon üretmesi için uyarırsa pozitif geri bildirim yapmış olur. Kanda miktarı artan tiroksin, hipotalamus ve hipofizi uyararak RH ve TSH üretmelerini engeller. Tiroksin; RH ve TSH üretimini baskıladığı için bu durum negatif geri bildirime girer.

Not: Sinir hücreleri (adrenalin, noradrenalin vb.), mide (gastrin), ince bağırsak (sekretin, kolesistokinin), böbrek (eritropoietin), plasenta (östrojen, progesteron), karaciğer (eritropoietin) hormon üreten diğer yapılardır. @biyolojinotu